

Solución:

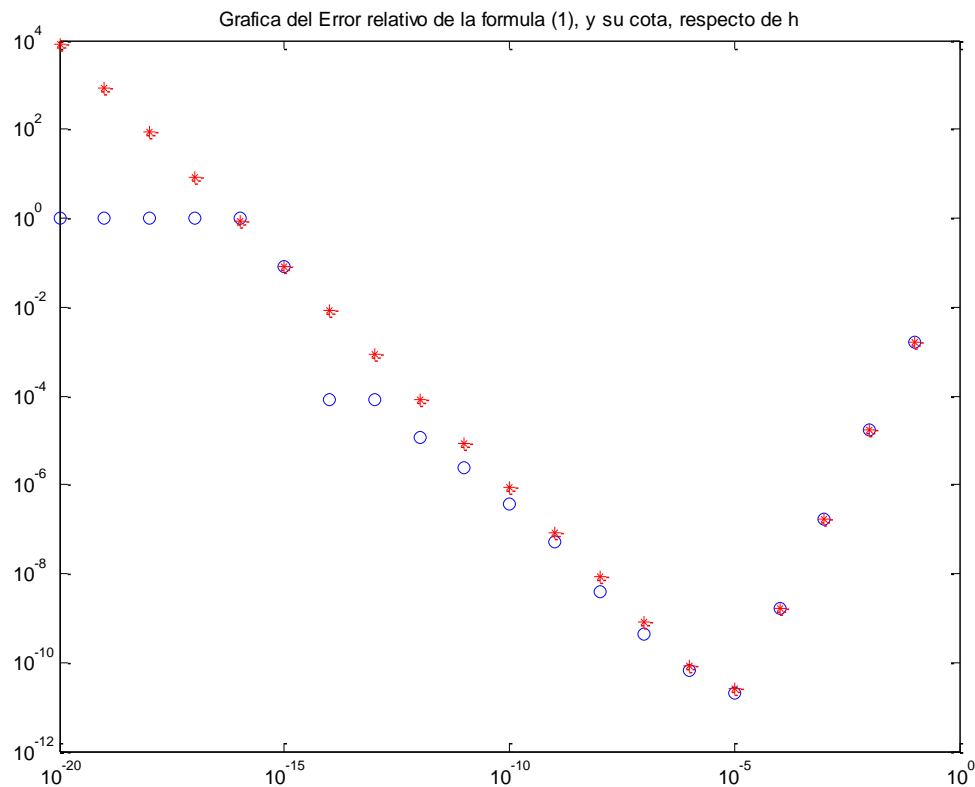
Ejercicio 1:

```
x=NaN(20);
x(1)=1;
for k=1:15
    x(k+1)=(2+x(k))/(1+x(k));
    Eabs=abs(sqrt(2)-x(k+1));Erel=Eabs/sqrt(2);
    fprintf('Numero de iteración %2d Estimación de raiz de 2 %.15f Valor absoluto del error %.2e
Número de cifras %2d\n',k+1,x(k+1),abs(sqrt(2)-x(k+1)),floor(-log10(Erel)));
end
```

```
Numero de iteración 2 Estimación de raiz de 2 1.500000000000000 Valor absoluto del error 8.58e-002 Número
de cifras 1
Numero de iteración 3 Estimación de raiz de 2 1.400000000000000 Valor absoluto del error 1.42e-002 Número
de cifras 1
Numero de iteración 4 Estimación de raiz de 2 1.416666666666667 Valor absoluto del error 2.45e-003 Número
de cifras 2
Numero de iteración 5 Estimación de raiz de 2 1.413793103448276 Valor absoluto del error 4.20e-004 Número
de cifras 3
Numero de iteración 6 Estimación de raiz de 2 1.414285714285714 Valor absoluto del error 7.22e-005 Número
de cifras 4
Numero de iteración 7 Estimación de raiz de 2 1.414201183431953 Valor absoluto del error 1.24e-005 Número
de cifras 5
Numero de iteración 8 Estimación de raiz de 2 1.414215686274510 Valor absoluto del error 2.12e-006 Número
de cifras 5
Numero de iteración 9 Estimación de raiz de 2 1.414213197969543 Valor absoluto del error 3.64e-007 Número
de cifras 6
Numero de iteración 10 Estimación de raiz de 2 1.414213624894870 Valor absoluto del error 6.25e-008 Número
de cifras 7
Numero de iteración 11 Estimación de raiz de 2 1.414213551646055 Valor absoluto del error 1.07e-008 Número
de cifras 8
Numero de iteración 12 Estimación de raiz de 2 1.414213564213564 Valor absoluto del error 1.84e-009 Número
de cifras 8
Numero de iteración 13 Estimación de raiz de 2 1.414213562057320 Valor absoluto del error 3.16e-010 Número
de cifras 9
Numero de iteración 14 Estimación de raiz de 2 1.414213562427273 Valor absoluto del error 5.42e-011 Número
de cifras 10
Numero de iteración 15 Estimación de raiz de 2 1.414213562363800 Valor absoluto del error 9.30e-012 Número
de cifras 11
Numero de iteración 16 Estimación de raiz de 2 1.414213562374690 Valor absoluto del error 1.59e-012 Número
de cifras 11
```

Ejercicio 2:

```
clear all %f(x)=sinh(x), f'(x)=cosh(x),f''(x)=sinh(x),...
x=1; N=20; n = [1:N]; h = 10.^-n; % Genero vector de h
der_f_exacto = cosh(x); % Verdadera solución
der_f_aprox = (sinh(x+h)-sinh(x-h))./(2*h); % Estimaciones derivada para distintas h's
E_rel = abs(der_f_exacto-der_f_aprox)./abs(der_f_exacto); % Error relativo
E_rel_trun=(h.^2)/6;
E_rel_red=eps(1).*(abs(sinh(x))./(abs(cosh(x))^2.*h);
loglog(h,E_rel,'bo',h,E_rel_trun+E_rel_red,'r*'),title('Grafica del Error relativo de la formula (1), y su
cota, respecto de h')
```



1. El máximo número de cifras significativas de precisión es: 11. Este máximo se alcanza en $h=10^{-5}$.
2. Se obtienen 6 cifras significativas para h en el intervalo $[10^{-10}, 10^{-3}]$.
3. El error de redondeo es predominante para h en el intervalo $[10^{-20}, 10^{-5}]$.
El error de truncamiento es predominante para h en el intervalo $[10^{-5}, 10^0]$.
Los errores relativos de la fórmula son similares a las cotas de redondeo y de truncamiento.
La cota del error de truncamiento tiene la expresión $h^2 \cdot \text{constante}$ que corresponde con la forma del segundo tramo de la gráfica.
La cota del error de redondeo tiene la expresión $h^{-1} \cdot \text{constante}$ que corresponde con la forma del primer tramo de la gráfica.
4. En doble precisión, para $h \leq 10^{-16}$, $x=1$, el número máquina de x coincide con el número máquina de $x+h$, luego computacionalmente $f(x+h)=f(x)$. Por tanto, $E_{\text{rel}}=0=10^0$.